

TEORIAS DEL ENTRENAMIENTO

CAPITULO 69º

FUENTES DE ENERGÍA PARA LA CONTRACCIÓN MUSCULAR

La Energía para la contracción muscular es obtenida de una serie compleja de reacciones químicas reversibles durante el proceso de recuperación.

Toda combustión necesita de un combustible (los glúcidos y las grasas en nuestro caso), y de un carburante, que es el oxígeno.

Las células sólo pueden utilizar la energía contenida en los enlaces fosfóricos de alta energía de los llamados compuestos macroenergéticos, de los que el más representativo es el ATP (Ácido Adenosintrifosfórico). En el caso de la célula muscular existe otro compuesto macro energético, la PC (fosfocreatina), que es mas energética que el ATP, pero su energía no es utilizable directamente por la célula para la contracción muscular, sino que se emplea para la resíntesis rápida de ATP.

Cuando el ATP libera su energía se convierte en ADP. Esta reacción se llama "Hidrólisis del ATP" y es la única reacción que libera energía directamente utilizable por las células del organismo.

La energía necesaria para la resíntesis rápida de ATP, la proporciona la fosfocreatina. La energía de los alimentos se utiliza en resintetizar fosfocreatina y ATP.

Pero la energía que podemos extraer de los alimentos, depende de que la célula reciba todo el oxígeno que necesita para realizar la combustión completa de los mismos. Si esto se produce, decimos que estamos en METABOLISMO AERÓBICO, y en caso contrario, METABOLISMO ANAERÓBICO, y las diferencias entre uno y otro, son las siguientes:

METABOLISMO AERÓBICO:

- Además de glucosa puede quemar grasas.
- Funcionan las mitocondrias.
- Grandes rendimientos energéticos.
- Produce mucho ATP.
- Los productos de desecho que se producen (CO₂ y H₂O), son fácilmente eliminables por la respiración y, por tanto, no intoxican al organismo.

METABOLISMO ANAERÓBICO:

- Sólo pueden quemar glucosa.
- No funcionan las mitocondrias.
- Tienen un poco rendimiento energético.
- Produce poco ATP.
- Produce ácido láctico como subproducto de desecho, lo que origina una intoxicación del organismo.
- Al no depender del oxígeno, su puesta en funcionamiento es instantánea.

Debemos entender que estos dos tipos de metabolismo no son procesos excluyentes, sino mas bien dos posibilidades de utilizar los alimentos que muchas veces se superponen.

Mientras funciona el organismo con metabolismo aeróbico, adquiere una "deuda de oxígeno" que pagará cuando cese el ejercicio.

Al comienzo de la actividad física se utiliza la energía de la PC, y mientras se consume no necesitamos quemar azúcar anaeróbicamente, no produciéndose por tanto ácido láctico. En esto consiste la llamada de Anaerobiosis aláctica.

Cuando hayamos consumido la reserva de PC, no nos cabe otra posibilidad que quemar glucosa de forma anaeróbica, con la producción de ácido láctico "anaerobiosis láctica", hasta que los ajustes cardiocirculatorios provean de suficiente oxígeno a la célula muscular y se inicie el metabolismo aeróbico.

En consecuencia, los procesos energéticos en el músculo, siguen los siguientes sistemas.

11.- DEUDA DE OXIGENO ALACTICA: se consume PC.

21.- DEUDA DE OXIGENO LACTICA: Glicólisis anaeróbica láctica.

31.- METABOLISMO AERÓBICO: Funcionan las mitocondrias, por tanto se pueden consumir grasas y glucosa, produciéndose CO₂ y agua, fácilmente eliminables. Gran rendimiento energético y se forma mucho ATP.

Ampliaremos ahora estos conceptos dada su importancia para comprender globalmente el metabolismo muscular.

SISTEMA ANAEROBICO ALACTICO Ó ALACTÁCIDO:

El ATP en reserva en el músculo es utilizado directamente desde el principio del ejercicio. Este

proceso se desarrolla sin utilización de O₂ y sin producción de residuos.

Puesto que las reservas de ATP a nivel muscular son limitadas, este debe ser constantemente resintetizado. En este sistema se logra a través de la fosfocreatina (PC). Así $ADP + PC = ATP + C$.

El ATP resintetizado puede ser de nuevo utilizado en la contracción.

El ATP y la PC forman un conjunto denominado FOSFAGENO verdadero almacén de energía, inmediatamente utilizable, del músculo. Sin embargo, si la intensidad del ejercicio es alta, la duración del mismo no podría superar los 10 a 20 segundos quedando esta fuente de energía totalmente agotada.

En un minuto de reposo. ATP-PC se recupera hasta un 80% de su valor inicial.

SISTEMA ANAEROBICO LACTICO: GLICOLISIS ANAEROBICA:

Cuando las reservas de fosfágeno están gastadas, la energía necesaria para la resíntesis del ATP la suministra la glicólisis (degradación de la glucosa) que produce dos o tres ATP pero con formación de Ácido Láctico.

La utilización de esta vía produce una elevada acidosis por la acumulación de ácido láctico en el músculo y en la sangre, pudiendo producir gran cantidad de energía que permitirán de 2 a 3 minutos de trabajo intenso.

SISTEMA AERÓBICO:

Consiste en la oxidación de los hidratos de carbono y de las grasas para formar grandes cantidades de ATP y sin aumento notable de ácido láctico.

La producción de Energía sólo queda limitada por la capacidad del organismo de suministrar el Oxígeno (O₂) necesario.

Así por tanto podemos resumir que:

-En los esfuerzos máximos y de corta duración (10-20 segundos) -100 m.l. -Salto longitud- lanzamientos, etc.- la fuente de energía más importante es el fosfágeno almacenado en el músculo.

-En los esfuerzos submáximos y de más larga duración (2-3 minutos) -800 m.l., 1.000 m.l. -la fuente de energía mas importante es la glicólisis anaeróbica con acumulación de ácido láctico.

-En los esfuerzos de resistencia es el metabolismo aeróbico de la glucosa y grasas la fuente de energía, pudiendo durar horas - maratón-.